

7.Мізюк Б.М. Системні основи теорії та інструментарій менеджменту підприємства. – Львів: Коопосвіта, 2000. – 418 с.

8.Ніколаєв В.П. Зміцнення фінансового стану комунальної галузі // Фінанси України. – 2003. – №6. – С.75-81.

9.Онищук Г.І. Економіка житлово-комунального господарства: нові підходи у формуванні цінової і тарифної політики // Економіка України. – 2001. – №7. – С.22-28.

10.Семчук Г.М. Реформа стосується всіх. Якщо ми не втілимо її в життя, про ЖКГ можна забути... // Міське господарство України. – 2002. – №3. – С.2-10.

11.Mintzberg H., Quinn J.B. The Strategy Process. – Prentice-Hall Inc., 1995. – P.73.

12.Porter M. Towards a Dynamic Theory of Strategy. Strategic Management Journal, December, 1995. – P.12-26.

13.Thompson A.A., Strickland A.J. Strategic management: Concepts and Cases, 3<sup>rd</sup> edition. Plano, Tex: Business Publication, 1984. – 460 p.

*Отримано 23.08.2004*

УДК 336.12 : 353 : 69.059.1 : 528.92

В.И.ТОРКАТЮК, д-р техн. наук, Г.С.ВОЛЫНСКИЙ, д-р экон. наук,  
Н.П.ПАН, Ю.И.ГОРБАЧЕВА, В.В.БЕРЕЖНОЙ

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

А.С.НИКИФОРОВ

*Харьковское областное управление статистики*

С.В.БУТНИК, канд. техн. наук

*Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры*

## **МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СТРУКТУР РЕГИОНА НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Исследуются особенности надежного функционирования хозяйственных структур региона на основе использования информации. Разделение и кооперирование периода, которые обеспечивают эффективное функционирование хозяйственных структур в регионе, направлены на повышение надежности без дополнительных затрат. Этот процесс происходит с помощью накопления информации и использования ее с целью координации и согласования деятельности участников кооперационного труда в хозяйственных структурах регионов.

Современные хозяйственные структуры региона являются сложными кибернетическими системами, которые содержат подструктуры по финансово-экономическим, организационно-технологическим, социально-политическим и техническим принципам. В связи с их важным значением для эффективного функционирования экономики Украины в целом значительно возрастают требования к их надежности.

Существующие исследования по этой проблеме [1-4] решают локальные задачи отдельных подсистем формирования надежности функционирования хозяйственных структур региона без надлежащего обоснования роли информационных систем в решении этой проблемы.

В связи с этим возникает необходимость в создании научно-методических предпосылок для разработки рекомендаций по управлению этими процессами.

Целью настоящей работы является разработка теоретических и научно-обоснованных способов и приемов формирования и выбора надежных решений по эффективному функционированию хозяйственных структур региона на основе создания информационных систем.

Решая задачи по достижению поставленной цели, необходимо исходить из того, что информационные ресурсы могут быть представлены в виде данных отчетов, документов, проектов, чертежей, знаний и просто отдельных сведений. Расходы на приобретение информационных ресурсов планируют на всех стадиях функционирования хозяйственных структур региона. С этой целью необходимо решать задачи усовершенствования информационных систем по сбору и обработке статистических данных о надежности функционирования хозяйственных структур региона и их подсистем. Следует также развивать и совершенствовать аналитические методы, с помощью которых эти данные поддаются анализу.

Комплексный подход по решению финансово-экономических, организационно-технологических, социально-политических и технических задач обеспечения надежного функционирования хозяйственных структур региона состоит в объединении информационных процессов во времени их проектирования, реализации процессов и функционирования (эксплуатации) в рамках интегрированных информационных систем.

Основой комплексного подхода является использование компьютерных технологий обработки информации. Информационная система создается как открытая для развития и использует единый банк данных. Информационный массив (база данных) должен отвечать условиям непротиворечивости и строиться по принципу системного единства и совместимости, развиваться и сопоставляться. Экономическая целесообразность комплексного подхода обусловлена возможностью значительно повышать обоснованность, точность и оперативность решений, которые принимаются во время проектирования, реализации проекта и функционирования (эксплуатации) хозяйственных структур региона.

Методики, которые используются, должны учитывать наиболее важные особенности и характеристики как хозяйственных структур региона, включающих значительное количество объектов, так и его отдельных элементов. Задача усложняется тем, что периодичность

обновления финансовых структур, экономических предпосылок и хозяйственных взаимосвязей, а также появление новых технологий в процессе функционирования хозяйственных систем в условиях регионов в настоящем оценивается каждые 10 лет [5]. При этом необходимо учитывать и соблюдать законодательные и нормативные требования функционирования хозяйственных региональных систем.

Современная электронная модель объекта хозяйственной структуры региона способна вместить всю возможную информацию. Создание компьютерной модели хозяйственного объекта региона (КМХОР) начинаем на этапе планирования. На основании функционально-хозяйственного отношения формируется иерархическая структура: регион, отрасль региона, предприятие – субъект хозяйственной деятельности, подразделения – составляющие элементы предприятия. Согласно указанной последовательности выполняется проектирование средствами систем автоматизированного проектирования (САПР).

При создании информационно-аналитической системы проектирования, реализации проектов и функционирования (эксплуатации) предприятия региона необходимо использование методов теории вероятностей. Такая постановка задачи связана с существенной неполнотой и недостоверностью исходной информации, сложностью и условностью определения нормативных показателей.

С помощью КМХОР на этапе проектирования обеспечивается: оптимальный подбор экономических показателей – оценки деятельности предприятия (рисунок); реалистическая визуализация: автоматизированное содержание необходимых документов: информации о трехмерном пространстве (время, стоимость, трудоемкость), перечней и спецификаций. Модель предоставляет возможность управлять хозяйственной деятельностью предприятия и всеми изменениями из-за воздействия внешней среды и внутренних параметров предприятия непрерывно в автоматизированном режиме, для чего создаются автоматизированные рабочие места (АРМ) специалистов. Таким образом, формирование базы данных КМХОР связано с этапами создания и функционирования эксплуатации хозяйственных структур региона и обогащения опытом управления подобными хозяйственными структурами региона и его подразделениями.

КМХОР разрабатывается на этапе предварительного планирования, в котором закладываются планово-экономические показатели функционирования хозяйственного объекта в регионе, оцениваются показатели стоимости создания хозяйственной структуры в регионе. КМХОР позволяет прорабатывать варианты технико-экономических показателей деятельности хозяйственных структур с учетом после-

дующих особенностей выпуска планируемой продукции или предоставления услуг. Осуществляется последовательность реализации проекта и достижения поставленных целей в проекте.



Схема комплексной оценки деятельности предприятия

При разработке проектно-сметной документации КМХОП детализируется, составляются документы со ссылками на нормативные данные. На данном этапе выполняются такие работы, как организационно-экономическое, финансовое и технико-технологическое моделирование хозяйственной деятельности предприятия в данном регионе, составление унифицированной нормативно-технологической, экономической, финансовой и технической документации для комплектования хозяйственной деятельности предприятия, разработка проекта технической эксплуатации хозяйственного субъекта, разработка проекта технической эксплуатации технологического оборудования субъекта хозяйственной деятельности, расчет систем функционирования (эксплуатации) предприятия.

При оперативном управлении процессом функционирования хозяйственного объекта региона осуществляются поэтапное корректирование КМХОР, кооперационный контроль фактических значений параметров показателя хозяйственной деятельности предприятия; приведение экономико-технологических и финансовых составляющих к видам хозяйственной деятельности объекта (наименование ресурсов, марка, нормативные параметры, стоимость, снабжение); контроль выпускаемой продукции и предоставляемых услуг; кооперационный контроль производственной деятельности на предприятии; составление актов на неучтенные экономико-производственные и финансовые воздействия; сравнение нормативных и фактических значений параметров эксплуатационных характеристик предприятия: составление комплексных целевых программ развития субъектов хозяйственной деятельности региона и самого региона.

Во время функционирования хозяйственного субъекта региона осуществляются управление хозяйственной деятельностью предприятия в регионе на базе интегрированной информационной системы, постоянное обновление данных КМХОР, использование и развитие системы сбора и обработки информационных (как правило, статистических) данных о надежности (финансовой устойчивости) функционирования элементов хозяйственных субъектов региона и их взаимосвязи с внешними факторами: контроль технического состояния элементов технологического процесса по созданию продукции и предоставлению услуг; организация системы технического обслуживания элементов субъекта хозяйственной деятельности региона и их ремонта. Моделирование хозяйственной деятельности предприятия на основе общей модели предприятия и анализа характеристик надежности дает возможность прогнозировать затраты времени, инвестиций и средств на проведение последующих корректировок хозяйственной деятельности, определять оптимальный срок функционирования предприятия в данном регионе, исходя из условий минимума ожидаемых затрат на проектирование, реализацию проекта и функционирование (эксплуатацию) хозяйственного субъекта региона.

Надежность функционирования хозяйственного субъекта региона рассматривается как совокупность таких характеристик, как безотказность в выпуске продукции и предоставлении услуг, инвестиционная привлекательность, способность выполнять производственные и финансово-экономические функции. Субъект хозяйствования и его составляющие элементы имеют характеристики продолжительности выполнения своих производственных функций в соответствующем состоянии, что обуславливает его финансово-хозяйственную устойчи-

вость.

Для решения задач, связанных с обеспечением надежностей функционирования хозяйственного субъекта региона, характеристики системы как общей модели можно представить в виде:

$$N = \{n_{k_i}\}, V = \{V_{k_i}\}, \quad (1)$$

где  $N$  – матрица количества элементов в группах экономических взаимосвязей и систем хозяйственных составляющих отраслей региона;  $n_{k_i}$  – количество хозяйственных составляющих  $i$ -й группы в  $k$ -й отрасли региона;  $k$  – количество отраслей, принимающих участие в функционировании хозяйственного субъекта в регионе;  $V$  – матрица объемов работ;  $V_{k_i}$  – объем работ по  $i$ -й группе экономических составляющих или систем взаимодействующих в хозяйственной деятельности  $k$ -й отрасли региона. Количество групп экономических характеристик производственно-хозяйственной деятельности и систем хозяйственных взаимосвязей обозначим через  $M$ . В сложной “много-ступенчатой” модели региона каждый элемент системы рассматривается как совокупность основных хозяйственных характеристик.

При исследовании надежности функционирования хозяйственного субъекта региона важной характеристикой является безотказность хозяйственной деятельности, которая может быть представлена как случайная величина, которая зависит от времени функционирования хозяйственного субъекта региона до отказа. В качестве критерия безотказности используется показатель вероятности безотказного функционирования подразделения хозяйствующего объекта  $p(t)$  или хозяйствующего субъекта региона в целом  $P(t)$ . На основе испытаний можно установить время, на протяжении которого некоторое подразделение (элемент) (из числа однородных невосстанавливающихся элементов, потерянные во времени возратить нельзя) не откажет за интервал времени  $t$ . Вероятность безотказной хозяйственной деятельности подразделения предприятия – вероятность его функционирования с обеспечением соответствующих технологических и финансово-экономических параметров на протяжении заданного времени (например, срока окупаемости используемых инвестиций). Таким образом, вероятность того, что время работы производственной структуры хозяйственного субъекта будет превышать некоторый заданный промежуток времени, будет  $p(t)=p(T)$ ,  $T>t$ ,  $p(T)$  уменьшается с ростом  $t$ . Такая величина при увеличении  $N$  будет направляться к вероятности  $p(t)$ . Практически для  $i$ -й группы элементов она может быть оценена с помощью таблиц

отказа по формуле

$$p(T) = \frac{N - n(t)}{N}, \quad (2)$$

где  $N$  – начальное количество структурных подразделений хозяйственного субъекта региона, которые анализируются;  $n(t)$  – количество структурных подразделений хозяйствующего субъекта региона, в которых зафиксирован “отказ” за время  $t$ .

Нормирование надежности или риска отдельных подразделений субъекта хозяйственной деятельности региона в целом может быть также отображено в виде величины вероятности отказа  $R(t) = 1 - p(t)$ . Интенсивность отказов отображается следующей аналитической зависимостью

$$\lambda(t) = \frac{d_n(t)}{dt} \cdot \frac{1}{N - n(t)} = \frac{-1}{p(t)} \cdot \frac{dp(t)}{p(t)dt}, \quad (3)$$

где  $\frac{d_n(t)}{dt} = -N \frac{dp(t)}{dt}$  – скорость отказа подразделений хозяйствующего объекта региона и является характеристикой потока отказов. Интегрируя, находим

$$\begin{aligned} -\int_0^t \lambda(t)dt &= \ln p(t); \\ p(t) &= \exp \left[ -\int_0^t \kappa(t)dt \right]. \end{aligned} \quad (4)$$

Уравнение (4) известно как основное уравнение надежности. Поскольку хозяйствующий субъект региона состоит из большого количества хозяйствующих подразделений, то поток отказов можно считать ординарным, для последствия. На начальном этапе (периоде приспособления) величина функции интенсивности отказов  $\lambda(t)$  уменьшается, приобретая устойчивое значение в период нормального функционирования хозяйствующего субъекта региона. На этом этапе (основной период, который можно оценить как 80% усредненного срока функционирования хозяйственного субъекта региона)

$$p(t) = \exp[-\lambda(t)]. \quad (5)$$

На первом этапе ведущую роль относительно надежности функционирования хозяйственного субъекта региона играет безотказность

его хозяйственных структурных подразделений, а в основной период приспособляемость к существующим социально-экономическим и политическим условиям [6]. На последнем этапе накопление отказов возрастает, функционирование хозяйствующего субъекта становится невозможным, наступает банкротство предприятия.

Рассмотрим общую модель, когда хозяйствующий субъект региона состоит из  $M$  групп структурных подразделений  $n_i$ ,  $i = \overline{1, m}$ , которые имеют интенсивность потока отказов  $\lambda_i(t)$ . Для хозяйствующего субъекта региона в целом имеем

$$\lambda(t) = \sum_{i=1}^m n_i \lambda_i(t). \quad (6)$$

С увеличением времени функционирования хозяйствующего субъекта региона  $t$  величина  $\lambda_i(t)$  стремится к постоянной величине  $\lambda_i = 1/T_i$ , где  $T_i$  – среднее время функционирования структурных подразделений отдельного структурного подразделения предприятия.

Из уравнения (6) получаем граничные значения  $\lambda = \sum_{i=1}^m n_i / T_i$ .

Эта величина дает значение вероятности безотказной работы хозяйствующего субъекта региона за время  $t$  в период нормального функционирования и без форс-мажорных, внешних и внутренних воздействий.

На этапе предварительного прединвестиционного проектирования хозяйствующего субъекта региона можно использовать обобщающие характеристики надежности функционирования хозяйствующих субъектов в условиях данного региона и нормативные показатели косвенных характеристик его подразделений. Более конкретное обоснование надежности функционирования хозяйствующего субъекта региона и управление ею связано с накоплением достоверной информацией и решением исполнительных типов задач.

Проблема определения показателей безотказности и способности приспособляться к соответствующим социально-политическим и околполитическим условиям связана с усилением функционирования хозяйствующего субъекта и модернизацией составляющих как отдельного хозяйствующего субъекта, так и региональной системы хозяйствования. Она должна решаться путем организации системы сбора данных, проведения работ по модернизации и развитию научно-обоснованных систем технического обслуживания, совершенствования их



финансово-экономического состояния.

По результатам сбора информации об отказах нормального функционирования отдельных подразделений хозяйствующих структур в процессе хозяйственной деятельности регионального субъекта определяются структурные подразделения, надежность которых не удовлетворяет условиям нормального функционирования хозяйствующего субъекта или отрасли региона в целом, что снижает общий уровень надежности функционирования экономики региона. Это позволяет разрабатывать соответствующие комплексные целевые программы реформирования отраслей городов [7] и регионов [8] с целью повышения надежности их функционирования.

Для разработки и корректирования нормативов периодичности, объемов и продолжительности модернизации и диверсификации производственных структур необходимо иметь достоверные данные о времени нормального функционирования, или как их еще называют циклах, соответствующих хозяйственных структур и отраслей регионов и страны в целом [9].

Характеристика эффективности функционирования хозяйственных субъектов региона является совокупностью организационно-технологических и финансово-экологических параметров, которые характеризуют возможность нормального функционирования хозяйствующего субъекта на протяжении расчетного времени. Эти два набора параметров находятся в тесной взаимосвязи между собой.

Для расчетов процесса организационно-техничко-технологического состояния хозяйственного субъекта региона необходимо ввести эмпирические функции, которые отображают динамику физического износа основных фондов в процессе функционирования предприятия. Эти функции учитывают, что физический износ отдельных видов основных фондов во времени происходит неравномерно: вначале эксплуатации и в конце срока службы темп увеличения износа намного превышает этот показатель для периода нормальной эксплуатации. Например, функция может состоять из  $n$  линейных зависимостей на соответствующих интервалах времени:

$$f(t) = a_j t + b_j, j = 1, 2, \dots, n, \quad (7)$$

где  $j$  – номер интервала времени, на котором коэффициенты  $a_j, b_j$  определяются из опыта функционирования данных хозяйственных субъектов в соответствующем регионе и имеют постоянные значения.

Для характеристики надежности функционирования структурного подразделения хозяйствующего объекта региона с учетом модерниза-

ции целесообразно использовать статистический анализ отказов и модернизации этих подразделений. Структурные подразделения хозяйственных субъектов с точки зрения математического описания процесса изменения состояния их функционирования относятся к системам, которые характеризуются неопределенностью и случайностью их поведения во время влияния на них некоторой совокупности переменных (случайных и неслучайных) [10] факторов. Это предопределяет использование различных статистических моделей. Процесс функционирования хозяйственного субъекта региона является сложным стохастическим процессом, исследования которого усложняются в связи с необходимостью анализа большого количества случайных факторов, которые влияют как на сроки нормального функционирования определенных подразделений, так и на время проведения диверсификации, модернизации и оновления.

С целью определения зависимостей характеристик функционирования хозяйственного субъекта региона выполняется анализ отказов по постепенной схеме. Хозяйственный субъект региона представляется как сложная система неравномерно долговечного функционирования структурного субъекта хозяйствования региона. Если обозначить  $t_{ij}^0$  – момент  $j$ -го отказа структурного подразделения хозяйствующего субъекта соответствующей отрасли,  $t_{ij}^1$  – момент окончания  $j$ -й модернизации структурного подразделения хозяйствующего субъекта  $j$ -й отрасли экономики Украины,  $\tau_{ij}^0$  – интервал времени от момента  $(j-1)$  модернизации к моменту  $j$ -го отказа  $i$ -й группы структурных подразделений хозяйствующего объекта региона,  $\tau_{ij}^1$  – интервал времени от момента  $j$ -го отказа до окончания  $j$ -й модернизации  $i$ -й группы структурных подразделений хозяйствующего субъекта региона, то можно записать последовательность состояния  $C_i$ :

$$\begin{aligned} C_0 &\rightarrow C_1; t_{ij}^0 = \tau_{ij}^1; t_{ij}^1 = t_{ij}^0 + \tau_{ij}^1; \\ C_1 &\rightarrow C_2; t_{12}^0 = t_{ij}^1 + \tau_{12}^0; t_{12}^1 = t_{12}^0 + \tau_{ij}^1; \\ &\dots \dots \dots \\ C_{j-1} &\rightarrow C_j; t_{ij}^0 = t_{i(j-1)}^1 + \tau_{ij}^0; t_{ij}^1 = t_{ij}^0 + \tau_{ij}^1. \end{aligned}$$

Здесь интервалы  $\tau_{ij}^0$  и  $\tau_{ij}^1$  могут рассматриваться как реализация

непрерывных случайных величин  $t^0$  и  $t^1$ , которые характеризуют время нормального функционирования структурного подразделения хозяйствующего субъекта и время модернизации структурных подразделений  $i$ -й отрасли.

Таким образом, сначала необходимо определить время первых отказов каждой группы структурных подразделений. Наименьший из полученных моментов времени означает переход системы из состояния  $C_0$  в состояние  $C_1$ . Далее на отказ анализируется состояние  $C_1$  до тех пор, пока время следующего состояния не превысит среднее время модернизации хозяйственного субъекта региона. По данным исследований [11] критерием отказа по постепенной схеме может служить потеря финансовой устойчивости экономического состояния и хозяйственной деятельности на 70%.

Своевременный мониторинг [12] и постоянная модернизация предприятий [13] являются основными методами предупреждения массовых отказов и уменьшения объемов плановых и неплановых модернизаций и оновлений. Для достижения наибольшей эффективности функционирования хозяйственных субъектов, которые обслуживаются КМХОР, необходимо спланировать порядок мониторинга так, чтобы вероятность обнаружения и устранения причин дестабилизации производственной деятельности в данном хозяйственном субъекте была наивысшей. Существует несколько гипотез состояния субъектов хозяйственной деятельности. Количество таких гипотез на единицу превышает число хозяйственных субъектов, на которых осуществляется мониторинг или инспектирование. Вероятность отказа с учетом всех возможных гипотез  $W$  носит название полной (или средней) вероятности отказа. Полная вероятность отказа для случая  $n$  возможных гипотез находится в виде суммы

$$W = \sum_{i=1}^n P_i q_i, \quad (8)$$

где  $P_i$  – вероятность реализации  $i$ -й гипотезы;  $q_i$  – условная вероятность события (отказа) при реализации  $i$ -й гипотезы, после рассмотрения обозначим через  $G_i$ ,  $i=1,2,\dots,n$ . Тогда вероятность гипотез после рассмотрения состояния хозяйственного субъекта региона можно представить уравнениями:

$$P_i q_i = W G_i, \quad G_i = \frac{P_i q_i}{W} = \frac{P_i q_i}{\sum_{i=1}^n P_i q_i}. \quad (9)$$

Анализируя проектные решения хозяйственного субъекта региона по финансовой устойчивости, их способности к модернизации, можно своевременно определить потребность в модернизации, а также сумму затрат на функционирование хозяйственного субъекта. Если обозначить срок функционирования хозяйственного субъекта  $T_c$ , а промежуток времени между очередными модернизациями –  $t_m$ , то номер очередной модернизации субъекта хозяйственной деятельности региона будет  $n = T_c / t_m$ . Стоимость каждой следующей модернизации всегда больше предыдущей, поскольку необходимо обновление все большего числа элементов предприятий субъекта хозяйствования региона. Зависимость стоимости модернизации может быть учтена введением коэффициента, который может быть установлен для каждого отдельного предприятия хозяйственного субъекта региона. Тогда общая стоимость  $m = n - 1$  модернизаций выражается формулой

$$B_m = \eta B_c + 2\eta B_c + \dots + \eta B_c = \frac{1}{2}(m+1)m\eta B_c, \quad (10)$$

где  $B_c$  – средняя стоимость одной модернизации. Оценку величины  $\eta$  дают, исходя из того, что  $B_m = B_c m$ . Сравнивая с формулой (10), имеем:

$$\eta = 2/(m+1).$$

Для модернизаций, которые проводятся через постоянный промежуток времени  $t_m$ , формула (10) будет иметь вид:

$$B_m = \frac{1}{2} \left[ \frac{T_c}{t_m} - 1 \right] \frac{T_c}{t_m} \eta B_c. \quad (11)$$

При планировании модернизации элементов предприятий или субъектов хозяйствования региона предусматривается обновление функциональных способностей всех составляющих элементов структурных предприятий субъекта хозяйствования региона, ведущих хозяйственную деятельность. Такая модернизация связана с предупреждением отказов всех составляющих субъекта хозяйственной деятель-

ности. Рассмотрим характеристику функционирования субъекта хозяйствования – среднее время модернизации. Возвращаясь снова к общей модели, обозначим время модернизации группы предприятий субъекта хозяйствования  $\tau_i$  и определим

$$t_m = \sum_{i=1}^m p_i \tau_i, \quad (12)$$

где  $p_i$  – вероятность отказа в нормальной хозяйственной деятельности предприятий  $i$ -й отрасли, которая может быть определена по формуле

$$p_i = n_i \lambda_i / \lambda = n_i T / T_i. \quad (13)$$

Объединяя (12) и (13), получим

$$t_m = T_c \sum_{i=1}^m n_i \lambda_i \tau_i. \quad (14)$$

Если обозначить  $d_i$  удельный вес стоимости основных фондов предприятий хозяйственного субъекта региона, то можно записать:

$$t_m = T_c \sum_{i=1}^m d_i \lambda_i \tau_i. \quad (15)$$

Формула (15) дает величину граничного времени модернизации основных фондов в зависимости от общей стоимости роста модернизации предприятий.

Оптимальным сроком функционирования хозяйственного субъекта региона является срок, связанный с социальными и экономическими требованиями страны в данной политической ситуации. Последние сводят к минимуму величину удельных затрат, связанных со структурой предприятий и возможными нарушениями порядка функционирования за период проектного срока функционирования. Объем удельных затрат  $B_y$  определяется как

$$B_y = \frac{B_o + B_m}{T_c} + B_e, \quad (16)$$

где  $B_o$  – начальные затраты введения предприятий или комплексов субъекта хозяйствования в эксплуатацию;  $B_m$  – суммарная стоимость

модернизации;  $B_e$  – стоимость ежегодной модернизации и обслуживания субъекта (постоянная). Из формул (11), (16) вытекает, что

$$B_y = \frac{B_o}{T_c} + B_e + \frac{1}{2} B_c \eta \left( \frac{T_c}{t_m} - 1 \right) \frac{1}{t_m} . \quad (17)$$

Найдя производную от выражения в правой части формулы (17), получаем оптимальную величину срока функционирования субъекта хозяйственной деятельности региона

$$T_{c_{opt}} = t_m \sqrt{\frac{2B_o}{B_c \eta}} . \quad (18)$$

Таким образом, увеличение срока функционирования субъекта хозяйствования прямо пропорционально промежутку времени между модернизациями  $t_m$ , который со своей стороны зависит от величины первичных затрат на создание субъекта хозяйствования региона  $B_o$ . При этом увеличению  $T_{c_{opt}}$  способствует уменьшение  $B_m$ . Формула (18) дает возможность оценить хозяйственную деятельность различных предприятий субъекта хозяйствования региона с учетом расходов на содержание субъекта на весь период функционирования, заложенных в проекте. Значение  $T_{c_{opt}}$  может увеличиваться за счет соответствующих инноваций производственного процесса, а также за счет оптимизации технической эксплуатации основных фондов.

Приведенные методики позволяют в рамках КМХОП использовать нормативные и обобщенные эмпирические данные и анализировать характеристики надежности функционирования хозяйственных структур региона с целью обеспечения экономической результативности их деятельности. Используются уравнения надежности и функция интенсивности отказов, вероятность безотказного функционирования хозяйственных субъектов региона, а также функции, которые моделируют динамику уменьшения финансовой устойчивости субъектов хозяйствования и их структурных подразделений в процессе функционирования. Выполнен анализ отказов и модернизации, планирование порядка мониторинга и диагностики, определение потребности в модернизации и диверсификации, а также затрат на функционирование основных фондов субъекта хозяйствования региона, оценка среднего времени модернизации и оновления хозяйственной деятельности и основных фондов, предупреждение отказов (возникновения организационно-технологических, финансово-экономических и технических рисков) с учетом времени между модернизациями, определение опти-

мального срока функционирования хозяйственного субъекта региона с учетом выпуска конкурентоспособной продукции и предоставления услуг.

Показано, что информационная структура надежно выделяется как самостоятельная подсистема. Информационная структура рассматриваемой подсистемы управления надежностью отражает иерархическую природу субъекта хозяйствования региона. Это выражается в том, что каждому звену надежности соответствует свой уровень описания состояния системы. Элементы верхнего уровня надежности имеют дело с более крупными хозяйственными подсистемами и более широким аспектом деятельности системы хозяйствования на уровне региона. Описание состояния системы на верхних уровнях менее подробно, чем на нижних, а решаемые проблемы (задачи) содержат больше неопределенности и более трудны для разрешения. Информационной структуре управления надежностью в полной мере присущи свойства иерархии многоуровневого описания объектов хозяйственной деятельности в регионе. Сформулированные в ней принципы интерпретируются здесь как принципы организации информационного обмена в системе управления надежностью.

Прогнозные направления исследований данной проблемы заключаются в создании логико-математической модели с целью управления надежностью функционирования субъектов хозяйствования регионов с учетом эффективного информационного обеспечения на всех пространственно-временных уровнях системы, что согласовывается с положениями, изложенными в [14].

1. Гусаков А.А. Ильин Н.И. и др. Моделирование и применение вычислительной техники в строительном производстве. – М.: Стройиздат, 1973. – 384 с.

2. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики: Пер. с франц. М.: Мир, 1985. – 200 с.

3. Симоненко В.К. Регіони України (проблеми розвитку). – К.: Наукова думка, 1997. – 263 с.

4. Внукова Н.Н., Худокармова Ю.В. Рейтинговые системы управления региональными экономическими процессами // Социальная экономика. Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина. – 2001. – №3-4. – С.138-143.

5. Єпіфанов А.О., Сало І.В. Регіональна економіка. – К.: Наукова думка, 1999. – 344 с.

6. Білоконь Ю.М. Сучасні методи управління розвитком територій на державному рівні // Будівництво України. – 2002. – №3. – С.7-11.

7. Програма розвитку і реформування житлово-комунального господарства м.Харкова на 2003-2010 рр. / Колектив авторів під керівництвом Л.М.Шутенка, В.М.Бабаєва, В.Т.Семенова. – Харків: ХДАМГ, 2003. – 205 с.

8. Програма розвитку і реформування житлово-комунального господарства Харківської області на 2003-2010 рр. / Колектив авторів під керівництвом Л.М.Шутенка, А.Л.Кравчука, В.Т.Семенова. – Харків: ХДАМГ, 2003. – 247 с.

- 9.Бакуменко В.Д. Формування державно-управлінських рішень: проблеми теорії, методології, практики. – К.: УАДУ, 2000. – 326 с.
- 10.Калюх Ю.І. Управління природними та техногенними ризиками – важливі завдання місцевих та центральних органів влади // Вісник УАДУ. – 1999. – №1. – С.265-273.
- 11.Фридман Д., Ордуэй Н. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости. – М.: Дело Аид, 1995. – 480 с.
- 12.Артемченко В.Б. Соціально-економічний моніторинг регіонів обласного рівня: концепція та методичний інструментарій // Регіональна економіка. – 1998. – №3. – С.87-94.
- 13.Чирков В.Г. Обґрунтування і фінансування інноваційних проектів // Фінанси України. – 1996. – № 8. – С.62-68.
- 14.Арапов М.В. Информационная среда фундаментальной науки и новые информационные технологии // Системные исследования: методологические проблемы. – М.: Наука, 1988. – С.27-46.

*Получено 30.08.2004*

УДК 338.47 : 656

В.И.ВЕРБИЦКАЯ, канд. экон. наук, В.М.БРЕДИХИН, канд. техн. наук  
*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

### **ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ПАССАЖИРООБСЛУЖИВАЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Изложены экологические проблемы, связанные с техногенным развитием современного мегаполиса. Обоснована необходимость государственного вмешательства в регулирование транспортной инфраструктуры города. В целях улучшения экологической ситуации на основании анализа пассажирообслуживающей маршрутной сети г.Харькова приводятся рекомендации по ее совершенствованию.

Современный этап развития общества характеризуется резким ухудшением качества окружающей природной среды, что стало результатом техногенного развития системы природопользования, а для развития социо-эколого-экономических систем характерно превалирование экономических целей над экологическими. Только по Харьковской области ежегодно от стационарных источников выбрасывается в окружающую среду 200 тыс. т загрязняющих веществ. Серьезным источником загрязнения воздуха продолжает оставаться автотранспорт, на долю которого приходится до 60-70% всех отравляющих веществ.

Аналогичная ситуация наблюдается в других регионах Украины. Согласно данным Министерства охраны окружающей среды и ядерной безопасности Украины, среднегодовые потери ВВП вследствие ухудшения экологического состояния достигли 10-15% [1]. По мнению многих ученых [2, 6], экстраполяция современных тенденций развития системы природопользования на последующие периоды позволяет